التقييم النوعي للركام الخشن (الحصى) من مقا لع مختارة في محافظة صلاح الدين ، وسط العراق

خالد احمد عبداللة علي الحداد

قسم علوم الار ض التطبيقيه ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: 2012/6/5 ---- تاريخ القبول: 2012/11/19)

الملخص

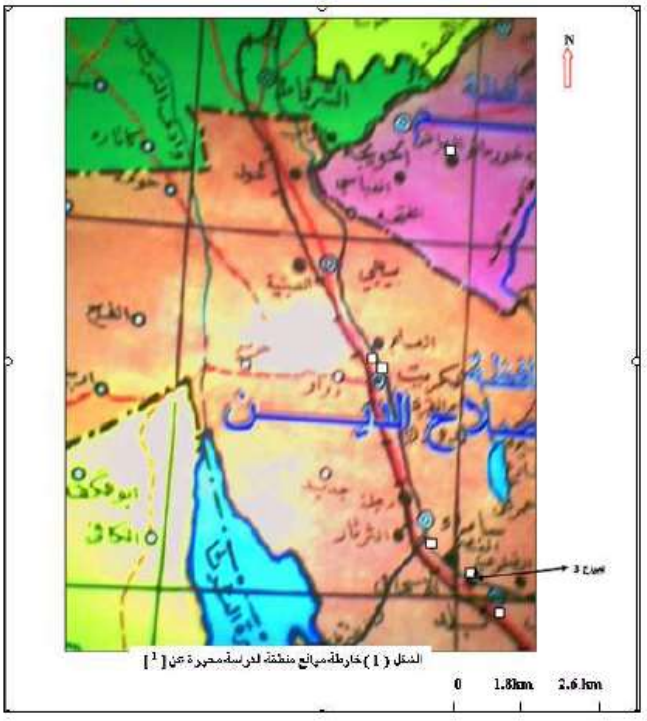
تم إختيار(6) نماذج حصوية ، لاجراء التقييم النوعي للركام الخشن (الحصى) لاغراض الخرسانة ، وبحسب المواصفات الامريكية والعراقية .تشير نتائج فحص التوزيع الحجمي إلى إن النماذج المفحوصة لها منحنيات تدرج من النوع المنتظم ، لعدم وجود بعض الاحجام ، وإن قيم معامل (الانتظام ، التقعر) اقل من (4) لمعامل الانتظام ، واقل من (1) لمعامل التقعر . تعد النماذج (2 ، 3 ، 6) غيرصالحة لعدم مطابقة بعض تدريجاتها مع المواصفات والمقاييس ، وإن النماذج (1 ، 4 ، 5) صالحة لمطابقتها للمواصفات ، وكانت نسبة الاملاح المذابة الكلية ونسبة المحتوى الجبسي ونسبة المواد العضوية ضمن حدود المواصفات المقبولة . كانت اشكال الحصى المفحوصة معظمها كروية وشبه كروية وزاوية وشبه زاوية ... ألخ ونسبتها تزاوحت (76% – 81 %) ، وبعضها مسطحة إذ بلغت نسبة الحصى المسطحة (19% – 24%) . تخلو أسطح الحصى المفحوصة من كل الشوائب (املاح ، الجبس ، مواد عضوية ، اطيان) ، فضلا عن انعدام وجود المواد الرخوة ومعادن السليكا غير المتبلورة والمعادن المكونة للشست والنايس والمايكا . تشيرمعدلات نسب الحصى ذو الاصل الرسوبي إلى (77 %) ، ومعدلات نسب الحصى الناري إلى (7 %) ، ومعدلات نسب الحصى المتحول إلى (16 %) يعد معدن الكوارتز (منتشر جدا الى منتشر) تليه بقية المعادن (كالسايت منتشر) ، اورثوكليس متوسط الانتشار ، بلاجيوكليس متوسط – اثري ، تنتشر بقية المعادن (أركونايت ، جبسوم ، دولومايت ، هالايت ، كلورايت ، كاؤولينايت ، تالك) بشكل اثري جدا .

الكلمات الدالة : التقعر ، ألأنتظام ، التسطح ، ألركام .

المقدمة

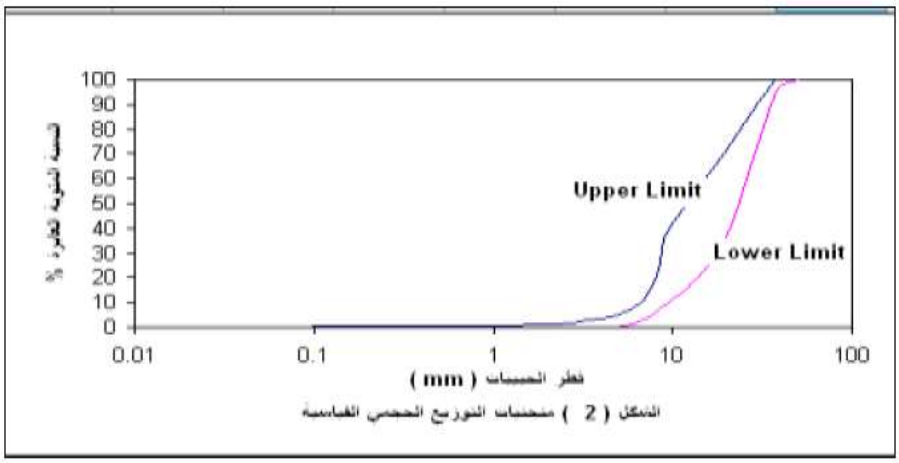
تغطي ترسبات الركام الخشن (الحصى) ضفاف و قاع نهردجلة وروافده ضمن (محافظة صلاح الدين) شمال بغداد ، فضلا عن ترسبات العصر الرباعي ولما لهذه المواد من اهمية قصوى ، كونها إحدى المكونات الاساسية الطبيعية الداخلة في اتمام الاعمال الانشائية مثل (الخرسانة) و غيرها ، وذلك بخلطها وبنسب معروفة مع مواد البناء الاخرى ، إذ لايمكن الاستغناء عنها ، إلا لسبب او اكثر من الاسباب مثل (الكلفة ،'بعدها عن موقع العمل، نوعها ، ردائتها لتلوثها ، كميتها غير كافية ، ... الخ) عندها يتم البحث عن البدائل مثل كسارة الصخور(ألركام ألصخري ، الحصى المجروش المدرج) [2] .

تقع منطقة البحث في وسط العراق ضمن محافظة صلاح الدين (المحزم (شمال تكريت) ، الطوز ، سامراء ، الضلوعية ، بلد) الشكل (1) يهدف البحث الى إجراء التقييم النوعي المختبري للركام الخشن (الحصى) لبيان مدى صلاحيته للاعمال الانشائية وتوكيد الجودة .

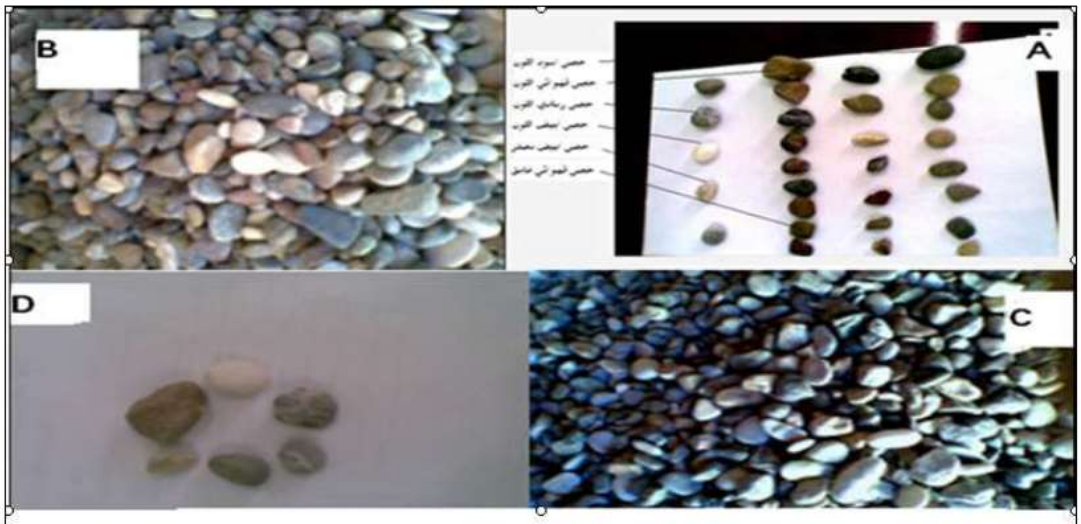


الشكل (1) خارطة مواقع منطقة الدراسة محورة عن [1]

تم نمذجة اكداس الحصى من بعض المقالع العاملة في محافظة صلاح الدين (المحزم ، الطوز ، سامراء ، الضلوعية ، بلد) الشكل (1) تم اجراء الفحوصات الفيزيائية في مختبرات قسم علوم الارض ، جامعة تكريت .



وتم أعتماد ألمواصفات ألقياسية ، العراقية (م . ق .ع . 45) [3] ، وألأمريكية (ASTM –C-125, C-136 –2004) [6] في اجراء الفحص المنخلي ولكل النماذج وبالاوزان التي تتناسب وكل نموذج ، ثم تم تمثيلها على المنحنيات القياسية الشكل (2) [2] تم ايجاد الكثافة الجافة والوزن النوعي ونسبة التشبع حسب (ASTM C-127- 01) [6] أجريت التحاليل الكيميائية في مختبرات قسم علوم الارض ، جامعة تكريت لاحتساب نسبة المواد العضوية ونسبة محتوى الجبس ونسبة الاملاح المذابة الكلية ولكل النماذج وبطريقة المستخلص المائي ، حسب المواصفة القياسية البريطانية B.S. (1377) [7] . تم تحديد اشكال و انواع والوان الحصى بحسب (ASTM C – 294 -98) [6] اللوحة (1) وحساب عامل التسطح للحصى ولكل نموذج ، في مختبرات قسم علوم الارض ، جامعة تكريت ، اذ يتم إحتساب هذا العامل من حاصل قسمة وزن المواد المسطحة المارة من مناخل التسطح الى الوزن الكلي للنموذج ، وفي الدراسة الحالية تم فصل الحصى المسطحة يدوياً واحتساب وزنها ، عندما تم احتساب عامل التسطح بنفس الطريقة المذكورة ، يجب ان لاتتجاوز نسبة التسطح (30 %) لاعمال الخرسانة ، وان أشكال الحصى المفحوصة الاخرى كانت مدورة ، وشبه مدورة فضلاعن بقية الاشكال ألأخرى ، مكعب ، زاوي ، شبه زاوي ، بيضوي ، هرمي ، وغيرها وبنسب تتجاوز (70%) من وزن النموذج المفحوص ، فضلاً عن معرفة نسبة الحبيبات الهشة والرخوة للتخلص منهافي حالة وجودها لضررها البالغ على مكونات الخرسانة ، تحديد الوان الحصى ومن ثم أخذعينات بحسب الوانها من الابيض والى الاسود (اللوحة 1) وتم ترقيمها (1 – 6) لفحصها بوساطة الشرائح الزجاجية تحت المجهرالمستقطب [9] وتقنية الاشعة السينية الحيودية [8] .



اللوحة (1) أشكال وألوان وأنواع الحصى في الصور (A ، B ، C ، D)

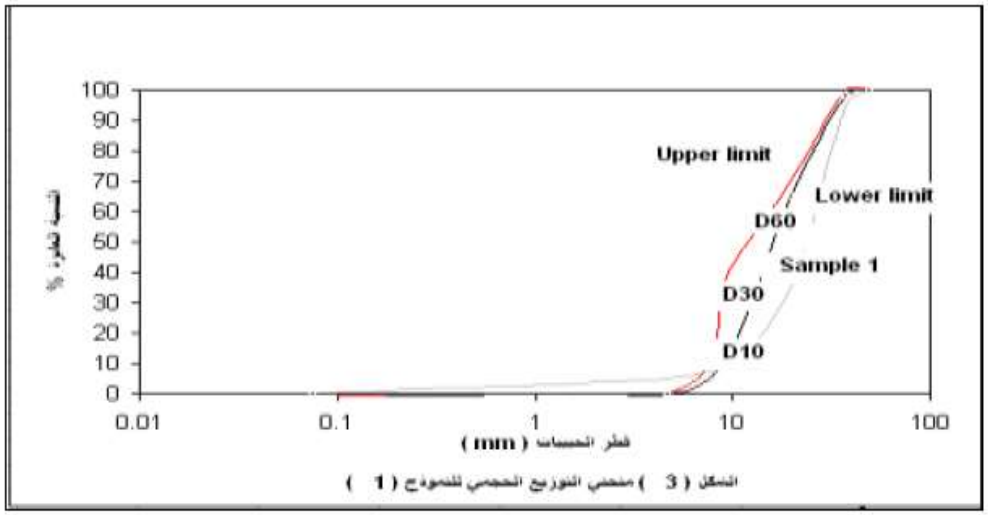
تم التعرف على نوعية الركام بحسب (ASTM C 295 –) [6] 03، إذ تتطلب المواد الاولية مثل (الركام الخشن) الداخلة في الاعمال الانشائية نقاوة عالية من المواد الضارة بالخرسانة مثل المواد الناعمة (الطين والغرين) والمواد العضوية والاملاح والجبس والتي قد تكون موجودة على أسطح الحصى بشكل بقع (Patchs) ، او مخلوطة معها . تعد المكونات المعدنية للحصى مهمة ، لما لبعضها من اضرار بليغة ، مثل تلك التي تخلفها السليكا غير المتبلورة (الجيرت الغني بالصوديوم) وألأوبال وألكالسيدوني والتي يؤدي الى تآكل الخرسانة ، والحبيبات ذات الاصل المتورق الشستوزي والمايكا والتي تتحول بعد فترة الى معادن طينية ضارة بالخرسانة وديمومتها ، وكذلك الكبريتات والكاربونات والكلوريدات (ألأملاح وألجبس) والمعادن الطينية وغيرها . تم التعرف على الحصى (يدويا) (Hand Spacement) فضلاعن فحص عينات الحصى وبحسب تدرجها اللوني من الابيض – الاسود بوساطة الشرائح الزجاجية تحت المجهر المستقطب في قسم علوم الارض التطبيقية جامعة تكريت فضلا عن تقنية الأشعة السينية الحائدة (XRD) العائدة للشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، وذلك لمعرفة مكوناتها ألمعدنية . تم رسم منحنيات التوزيع الحجمي الاشكال (3 – 8) للنماذج (1 – 6) لمعرفة شكل المنحني الناتج لكل نموذج . تم تمثيل نتائج الفحص المنخلي ونتائج التحليل الكيميائي في الجدول (1) ، ثم تم احتساب عوامل هازن (معامل الانتظام **Cu**،ومعامل التقعر **Cc**) [5] من تلك المنحنيات ،وذلك بأخذ قيم ألأقطار (D_{10}, D_{30}, D_{60}) والنسب المئوية العابرة التي تقابلها على نفس المنحني وبحسب المعادلتين (1 ، 2) ، كما في الجدول (2) .

$$Cu = D_{60} / D_{10} \quad \text{---------- (1)}$$

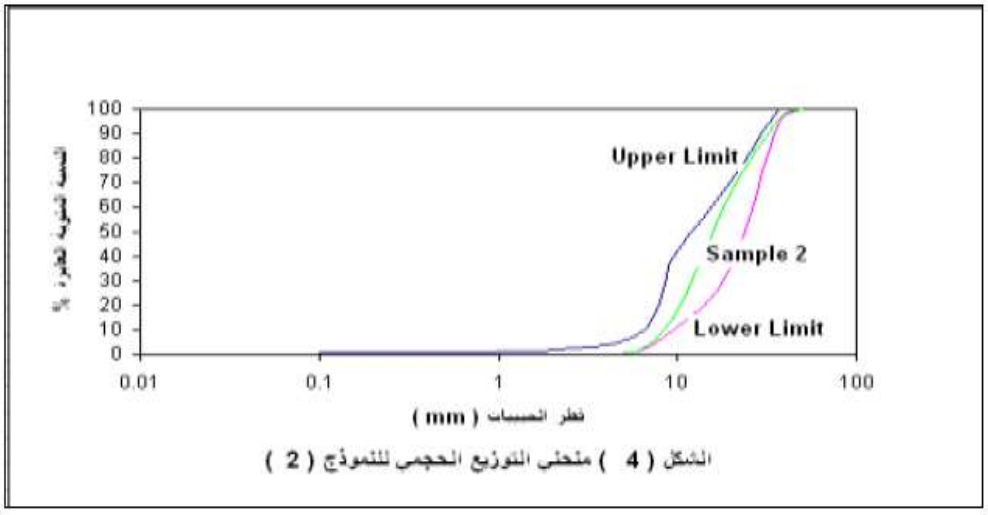
$$Cc = D^2_{30} / D_{10} * D_{60} \quad \text{---------- (2)}$$

تم احتساب قيم بقيةالنتائج إذ كانت قيم **الكثافة الجافة** (γ_d) وقيم **الوزن النوعي** (**Gs**) و **نسبة التشبع** (**Sr%**) للنماذج (1– 6) [7] ، وتم إحتساب المسامية (**n%**) رياضيا وبحسب المعادلة (3) [4] ، كما في الجدول (2) .

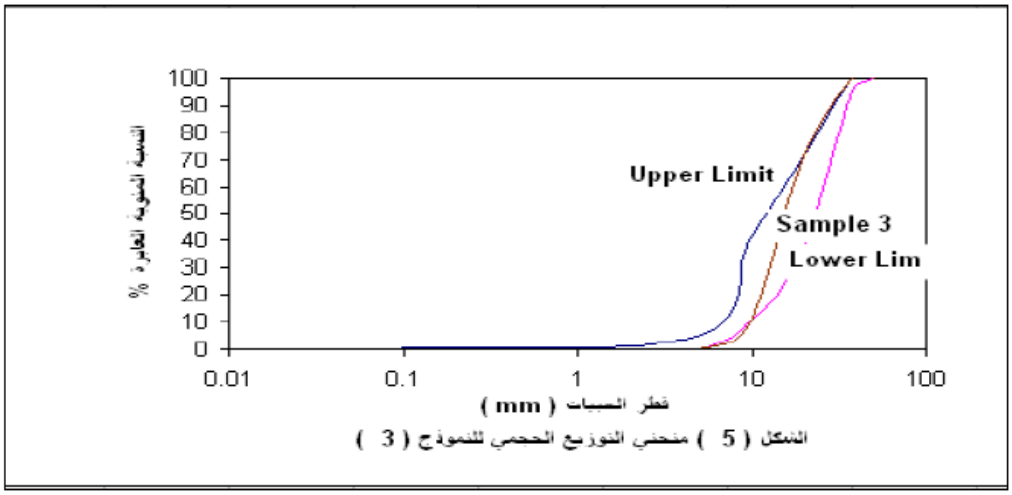
$$n\ \% = (\gamma_d / Gs)) * 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$



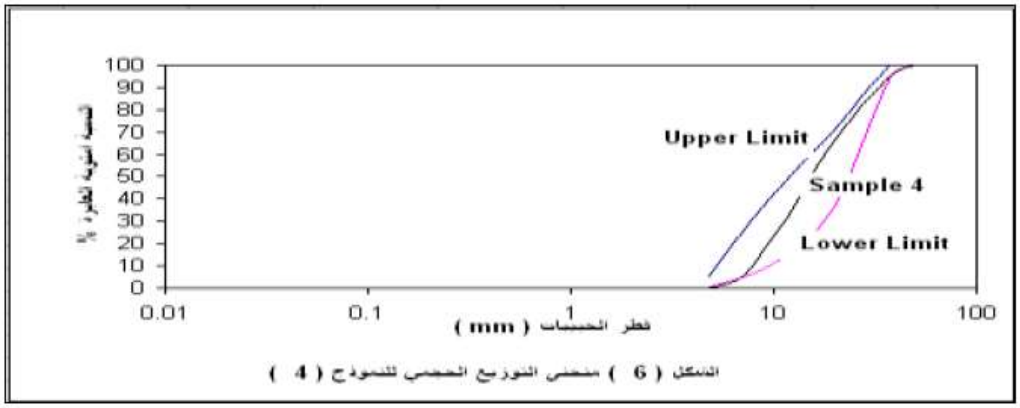
الشكل (3) منحني التوزيع الحجمي للنموذج (1)



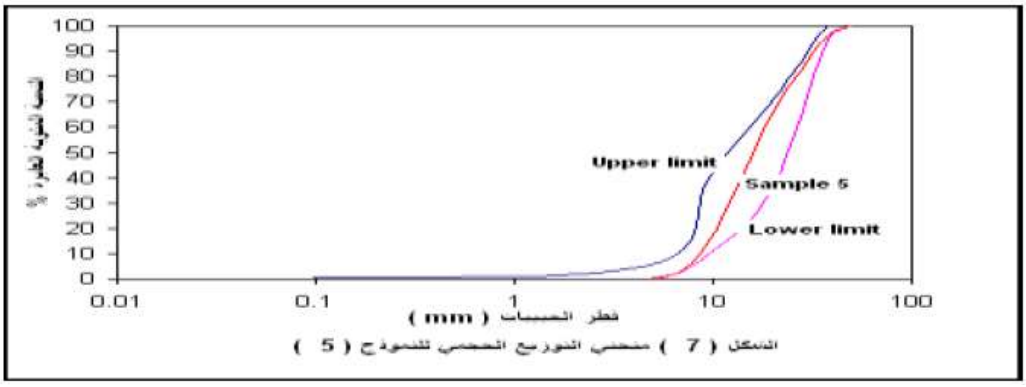
الشكل (4) منحنى التوزيع الحجمي للنموذج (2)



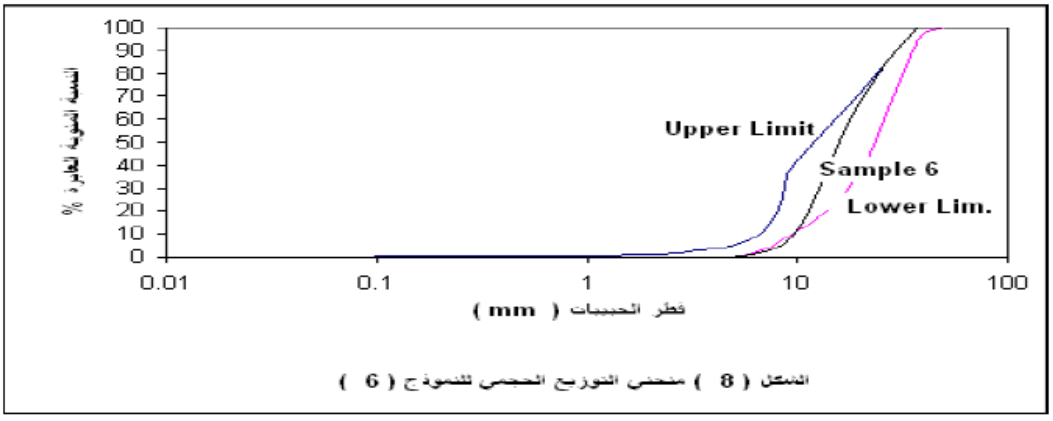
الشكل (5) منحني التوزيع الحجمي للنموذج (3)



الشكل (6) منحني التوزيع الحجمي للنموذج (4)



الشكل (7) منحني التوزيع الحجمي للنموذج (5)



الشكل (8) منحني التوزيع الحجمي للنموذج (6)

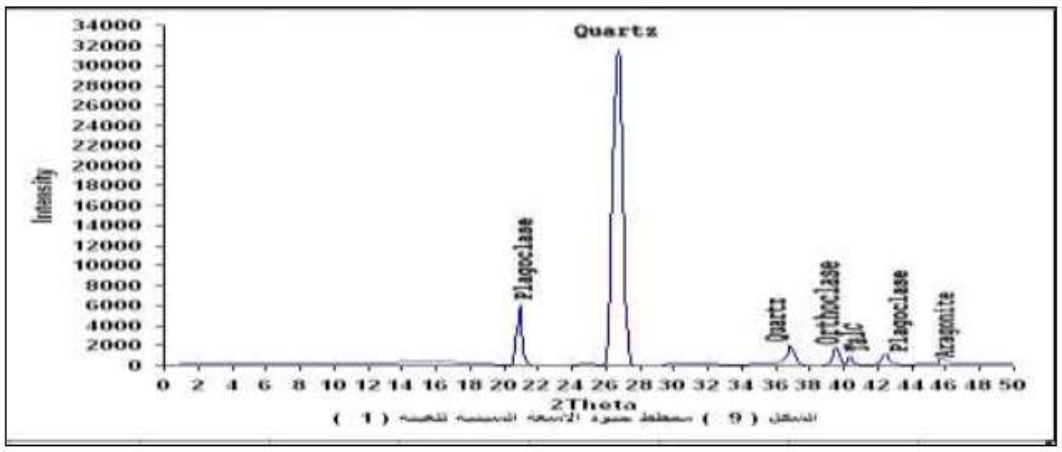
ألجدول (1) يبين حدود ألمواصفات القياسيةلأغراض ألخرسانة للفحص المنخلي وألتحاليل الكيميائية للنماذج (1 – 6)

قطر ا لفتحة (ملم)	حدود المواصفة للخرسانة	ألنسب العابرة% النموذج 1	ألنسب العابرة% ا لنموذج 2	ألنسب العابرة% النموذج 3	ألنسب العابرة% النموذج 4	ألنسب العابرة% النموذج 5	ألنسب العابرة% النموذج 6
50 ملم	%100-%100	%100	%100	%100	%100	%100	%100
37.5 ملم	%100 - %95	% 98	%96	%100	%97	%100	%100
19.5 ملم	%70 - %35	% 65	%80	%69	% 65	% 65	% 66
9.5 ملم	%40 - %10	% 12.5	%32	%9	%21	%15	%9
4.75 ملم	%5 - % 0	0.0	0.0	%3	0.0	0.0	0.0
0.075 ملم	%0 - %0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
الاملاح الكلية %	% 5 >	0.035	0.056	0.061	0.069	0.066	0.065
الجص%	% 0.1>	0.0085	0.0099	0.0095	0.0089	0.0083	0.0093
الموادالعضوية %	% 2 >	–	–	–	–	–	–

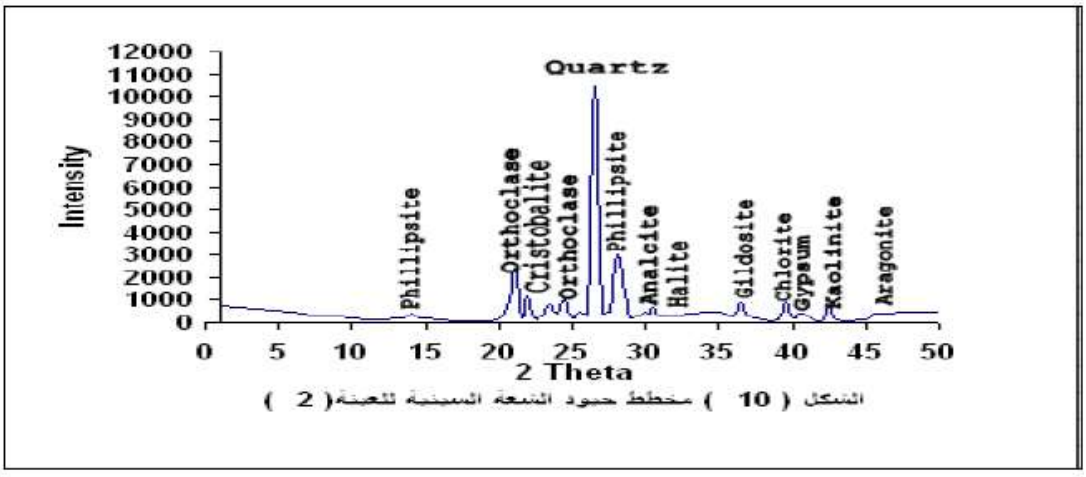
الجدول (2) نتائج الفحوصات الفيزيائية لنماذج مواقع الدراسة

رقم وموقع النموذج	معامل ألانتظام Cu	معامل ألتقعر Cc	نسب التشبع % (Sr%)	الكثافة الجافة غم/سم^3 (γ_d)	ألوزن النوعي (Gs)	ألمسامية % (n%)
1 ألمحزم	2.0	0.92	0.57	2.58	2.66	%3.01
2 ألمحزم	2.3	0.93	0.62	2.56	2.62	%2.30
3 الضلوعية	1.83	1.05	0.44	2.61	2.71	%3.70
4 بلد	2.25	1.0	0.49	2.60	2.70	%3.71
5 سامراء	2.11	1.1	0.66	2.59	2.70	%4.08
6 الطوز	1.6	0.9	0.77	2.51	2.55	%1.57

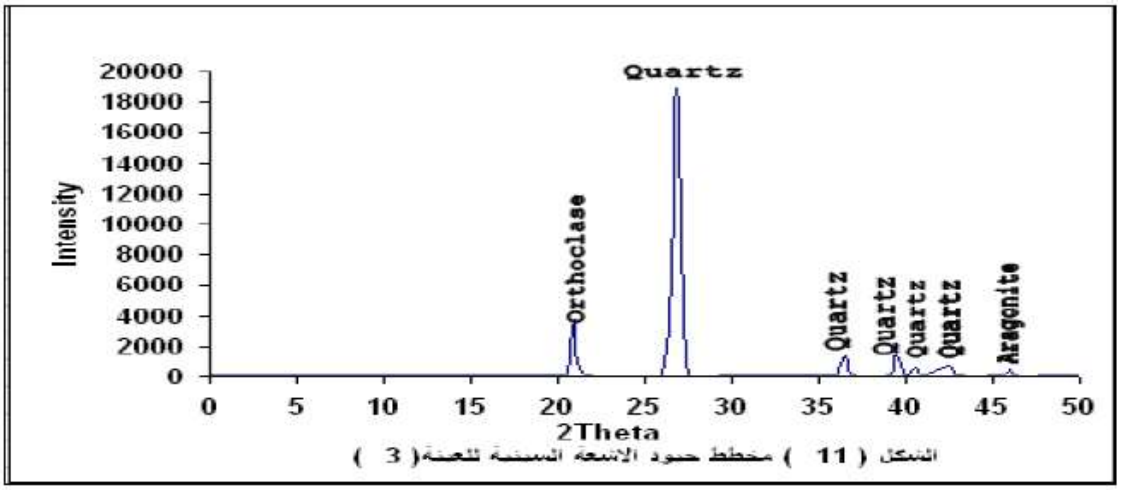
تعد تدرجات الحبيبات للنماذج (1 ، 4 ، 5) مطابقة للمواصفات القياسية ، تدرجات الحبيبات للنماذج (2 ، 3 ، 6) غير مطابقة في بعض التدريجات كما في النموذج (2) إذ كانت النسبة العابرة (80 %) للقطر (19.5 ملم) وهي أعلى من حدود المواصفة وكانت للنموذجين (3 ، 6) النسب العابرة (9 %) للقطر (9.5 ملم) وهي أوطأ من حدود المواصفة ، فيما كانت نسب الجبس والاملاح المذابة الكلية والمواد العضوية مطابقة للمواصفات الجدول (1) ، إن قيم (Cu ، Cc) كانت أوطأ من حدود المواصفات لذلك تعد كل منحنيات التوزيع الحجمي ولجميع النماذج من نوع المنحني المنتظم ، إن بقية القيم (الكثافة الجافة ، الوزن النوعي ، نسبة التشبع ، المسامية) ضمن المواصفات المقبولة الجدول (2) . تشير نتائج فحوصات النماذج يدويا (Hand spacement Test) إلى إن عينات الحصى غامقة اللون (الرمادي ، القهوائي ، القهوائي الغامق ، الاسود) هي الشائعة وبنسب تراوحت (83% – 89%) من وزن النماذج ، فيما كانت تتراوح نسب عينات الحصى فاتحة اللون (الابيض ، ابيض مصفر) بحدود(11% – 17 %) وإن أشكال عينات الحصى المسطحة كانت بنسبة (19 % – 24 %) من وزن النماذج ، وان اشكال عينات الحصى غير المسطحة كانت بنسب (76 % – 81 %) من وزن النماذج. تخلو النماذج الستة المفحوصة من المواد العضوية والناعمة والرخوة فضلا عن نظافة اسطح الحصى من الملوثات المختلفة الانواع (الجبس ، الاملاح ، المواد العضوية ، الطين) ، عدم وجود حصى حاوية على معادن سليكاغير متبلورة (الجيرت ، الاوبال ، الكالسيدوني) أو الحبيبات ذات الاصل المتورق (الشستوزي والمايكا) . أظهرت نتائج فحوصات الاشعة السينية الى إن معدن الكوارتز (Quartz) منتشرجدا – منتشرفي كل العينات باستثناء العينة (6) كان متوسط ألأنتشار ، يليه الكالسايت إذ يكون في العينة (6) منتشر، يليه الاورثوكليس في كل العينات متوسط ألأنتشار ، ولاوجود له بالعينة (6) ، والبلاجيوكليس في العينة (4) يكون متوسط ألأنتشار وفي العينتين (3 ، 5) كان اثري وكذلك الجبسوم في العينات (2 ، 4 ، 5) أثري والكلورايت في العينات (1 ، 2) والكاؤولينايت في العينات (2 ، 6) أيضا كانا أثريان ، والاركونايت اثري جدا في كل العينات وكل من التالك في العينة (1) والهالايت في العينة (2) والدولومايت في العينة (6) والفلبسايت في العينات (2 ، 5) كلها أثري جدا ، كما في ألأشكال (9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14) والجدول (3) .



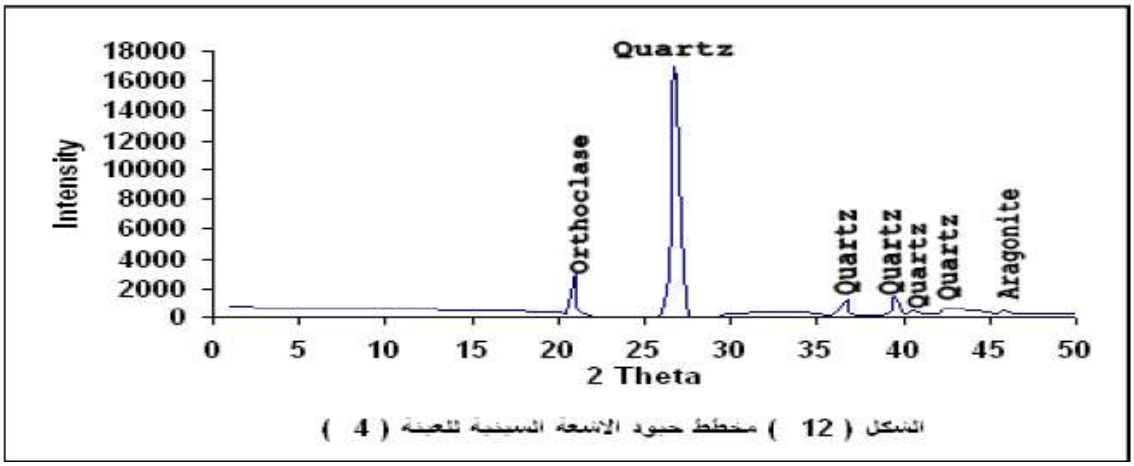
الشكل (9) مخطط حيود الاشعة السينية للعينة (1)



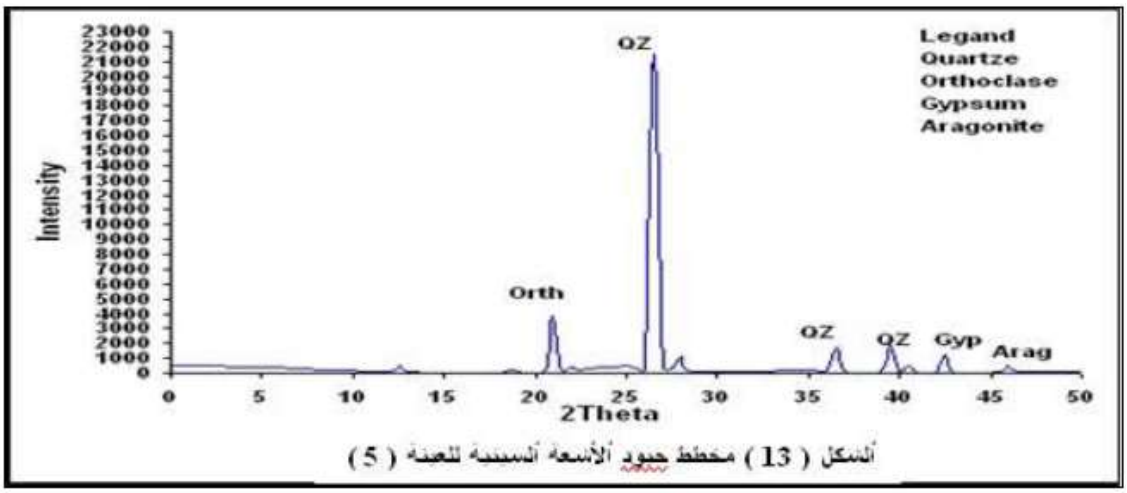
الشكل (10) مخطط حيود الاشعة السينية للعينة(2)



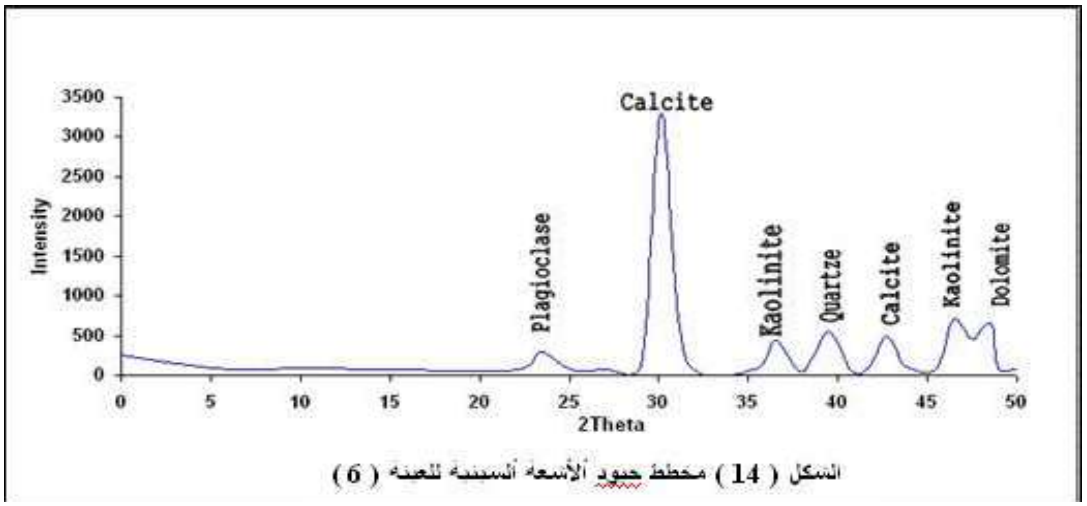
الشكل (11) مخطط حيود الاشعة السينية للعينة(3)



الشكل (12) مخطط حيود الاشعة السينية للعينة (4)



الشكل (13) مخطط حيود الأشعة السينية للعينة (5)



الشكل (14) مخطط حيود الأشعة السينية للعينة (6)

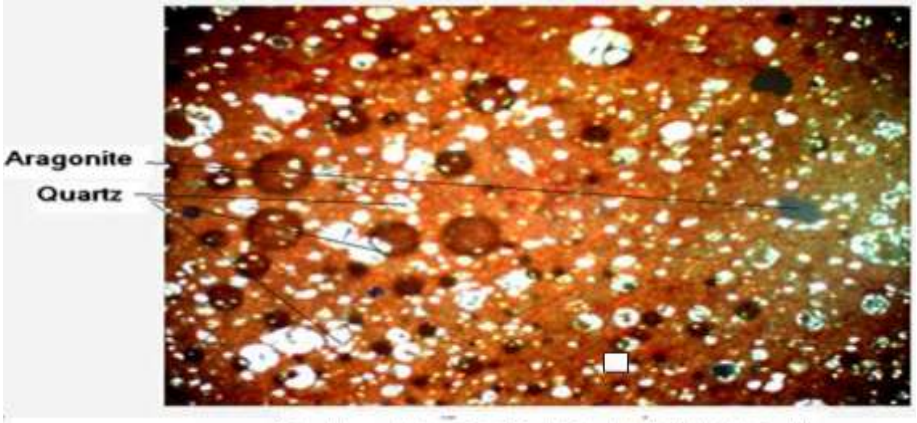
الجدول (3) يبين قمم الانعكاسات والشدة وانتشار المعادن للعينات (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6)

اسم المعدن	قمة الانعكاس الشدة	قمة الانعكاس الشدة	قمة الانعكاس الشدة	قمة الانعكاس الشدة	العينة1	العينة2	العينة3	العينة4	العينة 5	العينة 6
الجبسوم Gypsum	7.56A 100%	4.27A 50%	2.21A 6%	2.139A 2%	-	اثري	-	اثري	اثري	-
الكوارتز Quartz	3.34 A 100 %	4.26 A 35 %	2.46 A 12 %	2.24 A 6 %	منتشر جدا	منتشر	منتشر جدا	منتشر جدا	منتشر جدا	متوسط
الكالسايت Calcite	3.04 A 100 %	2.29 A 18 %	1. 87 A 17 %	1.604A 8%	-	-	-	-	-	منتشر
بلاجيوكليس Plagiocl.	4.02A 80 %	3.88 A 50 %	3.68 A 30 %	2.12 A 6%	-	-	اثري	متوسط	اثري	
الهاليت Halite	2.82 A 100 %	1.994 A 55 %	1.62 A 15 %	1.26A 11 %	-	اثري جدا	-	-	-	
الدولومايت Dolomite	2.89 A 100 %	2.19 A 30 %	1.80A 20 %	1.545 A 10 %	-	-	-	-	-	اثري جدا
اركونايت Aragonit	3.40A 100%	3.27A 52%	2.70A 46%	1.88A 32%	اثري جدا	اثري جدا	اثري جدا	اثري جدا	اثري جدا	اثري جدا
اورثوكليس Orthocla.	4.24A 60%	3.46A 60%	3.26A 50%	2.93A 20%	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	-
كلوريت Chlorite	7.12A 100%	4.75A 80%	2.27A 30%	2.04A 20%	اثري	اثري	-	-	-	-
كاولينايت Kaolinite	3.57A 100%	2.39A 90%	2.49A 80%	2.13A 30%	-	اثري	-	-	-	اثري
التالك Talc	2.49A 100%	2.22A 14%	2.10A 8%	1.87A 3%	اثري جدا	-	-	-	-	-

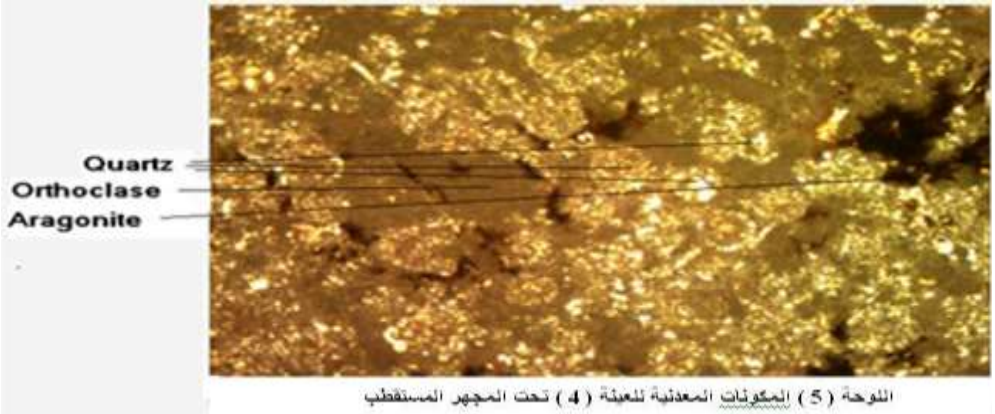
أظهرت نتائج الفحوصات المجهرية تغايرا في درجة انتشار المعادن الرئيسة فضلا عن تنوع المكونات المعدنية للحصى المفحوص ، ولكل العينات المفحوصة (1 – 6) ، اللوحات (2 – 7) وهذا يتطابق مع النتائج اعلاه ، الجدول (4) .

اللوحة (2) المكونات المعدنية للعينة (1) تحت المجهر المستقطب

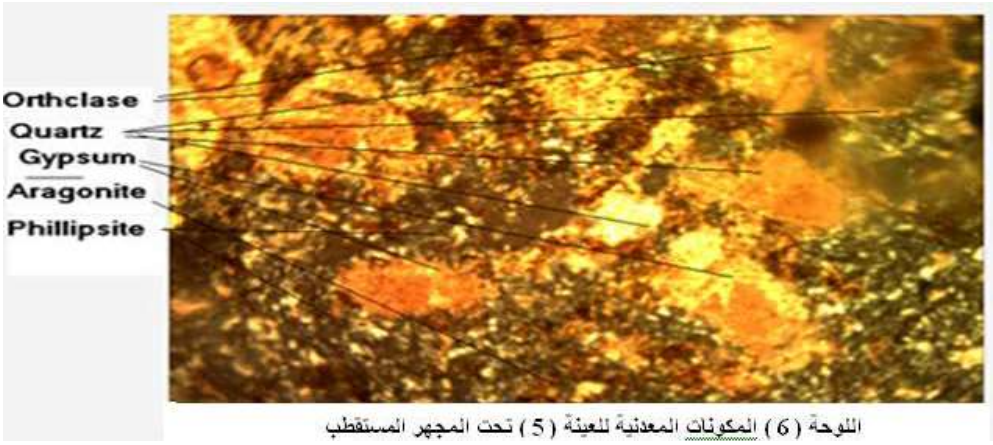
ا للوحة (3) المكونات المعدنية للعينة (2) تحت المجهر المستقطب



اللوحة (4) المكونات المعدنية للعينة (3) تحت المجهر المستقطب



اللوحة (5) المكونات المعدنية للعينة (4) تحت المجهر المستقطب



اللوحة (6) المكونات المعدنية للعينة (5) تحت المجهر المستقطب

اللوحة (7) المكونات المعدنية للعينة (6) تحت المجهر المستقطب

الجدول (4) يبين النسب المئوية ولمختلف انواع الصخور لنماذج الحصى المدروسة ولكل المواقع

رقم وموقع النموذج	ألصخور الرسوبية %	الصخور النارية %	الصخور المتحولة %
1 المحزم	% 78	% 7	% 15
2 ألمحزم	% 76	% 8	% 16
3 ألضلوعية	% 74	% 6	% 20
4 بلد	% 75	% 7	% 18
5 سامراء	% 77	% 8	% 15
6 الطوز	% 80	% 7	% 13

الإستنتاجات

1- اشكال منحنيات التوزيع الحجمي كانت جميعها من نوع منحني منتظم لغياب بقية التدريجات من مكونات النماذج المفحوصة .

2- اشكال الحصى في النماذج المفحوصة تدل على الفرز الجيد ، فضلاً عن نشاط نهردجلة وروافده في المواقع المدروسة .

3- تحسين نسب المكونات الفاشلة من ألنماذج ألمفحوصة، بمزجها مع نسب المكونات الصالحة من نفس التدريجات، لكي تصبح ملائمة وضمن المواصفات .

4- نسب الصخور الرسوبية هي الاعلى بين نسب انواع الصخور الاخرى لكون مكاشف تكاوين الصخور الرسوبية (تكوين الفتحة ، وتكوين إنجانة ، وتكوين المقدادية ، وتكوين باي حسن وغيرها) هي الاكثر بالقرب من منطقة الدراسة .

المصادر

1- البلديات العامة (2000) خارطة العراق الأدارية .

2- الحصري ، محمد ، ساطع ، مواد البناء واختباراتها (1994) منشورات كلية الهندسة المدنية – جامعة حلب – سوريا .

3- ألعراقية، هيئة المواصفات والمقاييس العراقية – مواصفة عراقية رقم (45)، (1969) ، بغداد .

4- علي ، مقداد حسين ، حجاب ، باسم رشدي ، الجسار ، سنان هاشم (1991) ، الجيولوجيا الهندسية ، كلية العلوم ، جامعة بغداد .

5- كعدان ، نوار ، ميكانيك التربة (2007) منشورات كلية الهندسة المدنية – جامعة حلب – سوريا .

6-A.S.T.M . (2004) .Annual book of American Standards for Testing and Materials , part 2, vol .4 .

7- British Standard, (1977), B.S. (1377), Method of Testing Soils for Civil Engineering Purpose. London, 238p .

8- Carver, R, E, (1971), Procedure in Sedimentary Petrology, John Wiley & Sons, Inc.

9- Folk, R. (1974): Petrology of sedimentary rocks. Hamhill, Texas 182p.

Specific Assessment of Coarse Aggregate (gravels) From Selected Quarries in Salahaddin , Middle Iraq

Khaled.A.A..Alhadad

Applied Geology Department , Science College , Tikrit University , Tikrit , Iraq

(Received: 5/6/ 2012 ---- Accepted: 19/11/2012)

Abstract

Six gravely samples are studied in laboratory for specific assessment, according to Iraqi & American standards. Grain distribution results indicaete , all samples are uniform graded , some particles diameter are absence . Uniformity and Concavity coefficient values are (less than 4, less than 1) respectevly , Samples (1 , 4 , 5) are suitable, while (2 ,3 ,6) are not suitable , total dissolved salts% ,gypsum cotent% , organic materials% are acceptable . most gravel shapes are rounded , subronded , anguler , subanguler with percentage (76% - 81%) , and flattening shapes about (19% - 24%) . Gravels uncoated with (salts , gypsum , organic materials , clays) , soft materials , noncrystallized silica minerals and mica , schist , gneiss minerals are absent. Sedimentary gravels forming about (77%), igneous gravels (7%) ,metamorphic gravels (l6%) . From XRD the following minerals identified Quartz mineral very dominate –dominate ,calcite ,dominate ,orthoclase moderate ,plagioclase moderate-trace , (aragonite ,gypsum. ,dolomite ,halite ,chlorite ,kaolinite , talc)very trace .

Key words: Concavity, Uniformity, Flattening, Aggregate